

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ
Кафедра автоматизованих систем обробки інформації і управління

До захисту допущено:

В.о. завідувача кафедри

_____ Олександр ПАВЛОВ
(підпис) (вл.ім'я, прізвище)

“ ” _____ 2020 р.

Дипломний проєкт
на здобуття ступеня бакалавра

**за освітньо-професійною програмою «Інформаційні управляючі
системи та технології»
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»**

*на тему: «Інформаційна система підтримки бізнес-процесів
підприємства»*

Виконав:

студент IV курсу, групи ІС-361

Коваленко Юрій Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Керівник

асистент Носов Костянтин Сергійович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

**Консультант з
графічної
документації**

доц., к.т.н., доц. Телишева Тамара Олексіївна

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Рецензент

_____ (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному проєкті
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент

_____ (підпис)

Київ – 2020 року

Власник документу:
Попенко Володимир Дмитрович

ID перевірки:
1004035583

Дата перевірки:
15.06.2020 01:47:30 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
15.06.2020 02:25:32 EEST

ID користувача:
77149

Назва документу: Kovalenko_isz61

ID файлу: 1004048578 Кількість сторінок: 29 Кількість слів: 4487 Кількість символів: 32638 Розмір файлу: 1.13 MB

12.8% Схожість

Найбільша схожість: 5.57% з джерело https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/31091/1/Yusef_bakalavr.pdf

8.6% Схожість з Інтернет джерелами

11

Page 31

11% Текстові збіги по Бібліотеці акаунту

165

Page 31

0% Цитат

Не знайдено жодних цитат

0% Вилучень

Вилучений текст відсутній

Підміна символів

Не знайдено заміненних символів

**Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”**

Факультет (інститут) інформатики та обчислювальної техніки
(повна назва)

Кафедра автоматизованих систем обробки інформації та управління
(повна назва)

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

Освітньо-професійна програма «Інформаційні управляючі системи та технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

Олександр ПАВЛОВ
(підпис) (вл.ім'я, прізвище)

“ ” 2020 р.

ЗАВДАННЯ
на дипломний проєкт студенту

Коваленку Юрію Олександровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту *«Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства»*

керівник проєкту Носов Костянтин Сергійович, ас.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “7” травня 2020 р. №1081-с

2. Термін подання студентом проєкту “01” червня 2020 року

3. Вихідні дані до проєкту

Технічне завдання

4. Зміст пояснювальної записки

1. Загальні положення: основні визначення та терміни, опис предметного середовища, огляд ринку програмних продуктів, постановка задачі

2. Інформаційне забезпечення: вхідні дані, вихідні дані, опис структури бази даних

3. Математичне забезпечення: змістовна та математична постановки задачі, обґрунтування та опис методу розв'язання

4. Програмне та технічне забезпечення: засоби розробки, вимоги до технічного забезпечення, архітектура програмного забезпечення, побудова звітів

5. Технологічний розділ: керівництво користувача, методика випробувань програмного продукту

5. Перелік графічного матеріалу

1. *Схема структурна класів програмного забезпечення*

2. *Схема структурна діяльності*

3. *Креслення вигляду екранних форм*

4. *Креслення вигляду екранних форм*

5. *Схема бази даних*

6. *Схема структурна компонентів програмного забезпечення*

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання «13» квітня 2020 року

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проєкту	Термін виконання етапів проєкту	Примітка
1.	<i>Вивчення рекомендованої літератури</i>	<i>03.03.2020</i>	
2.	<i>Аналіз існуючих методів розв'язання задачі</i>	<i>15.03.2020</i>	
3.	<i>Постановка та формалізація задачі</i>	<i>20.03.2020</i>	
4.	<i>Розробка інформаційного забезпечення</i>	<i>26.03.2020</i>	
5.	<i>Алгоритмізація задачі</i>	<i>01.04.2020</i>	
6.	<i>Обґрунтування використовуваних технічних засобів</i>	<i>03.04.2020</i>	
7.	<i>Розробка програмного забезпечення</i>	<i>11.04.2020</i>	
8.	<i>Налагодження програми</i>	<i>20.04.2020</i>	
9.	<i>Виконання графічних документів</i>	<i>23.04.2020</i>	
10.	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>29.04.2020</i>	
11.	<i>Подання ДП на попередній захист</i>	<i>15.05.2020</i>	
12.	<i>Подання ДП на основний захист</i>	<i>01.06.2020</i>	
13.	<i>Подання ДП рецензенту</i>	<i>02.06.2020</i>	

Студент

Керівник

Юрій КОВАЛЕНКО

Костянтин НОСОВ

[illegible]

Пояснювальна записка до дипломного проєкту

на тему: Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства

Київ – 2020 року

АНОТАЦІЯ

Структура та обсяг роботи. Пояснювальна записка дипломного проекту складається з шести розділів, містить 13 рисунків, 10 таблиць, 1 додаток, 7 джерел.

У дипломному проекті реалізована тема «Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства», метою якої є полегшення моделювання бізнес-процесів підприємства бізнес-аналітиком.

Розділ «Загальні положення» описує процес діяльності та можливі варіанти використання даної системи. В цьому розділі розглядаються та аналізуються аналоги даної системи, задається ціль та мета розробки, а також задачі, які треба реалізувати.

В розділі «Інформаційне забезпечення» описана структура вхідних та вихідних даних, наведена структура бази даних.

В розділі «Математичне забезпечення» наведено детальний опис математичних алгоритмів, що були використані.

В розділі «Програмне та технічне забезпечення» описані основні програмні засоби, які були використані для розробки даної програми, наведені технічні вимоги до системи, на якій буде запускатися програма, описана програмна архітектура, яка була обрана для розробки.

БІЗНЕС-ПРОЦЕС, СНЕПШОТ, РЕПОЗИТОРІЙ, МОДЕЛЬ,
ДІАГРАМА

					ДП 6209.00.000.ПЗ		
		Прізвище	Підпис	Дата			
Розроб.		Коваленко Ю.О.			Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства	Літ.	Лист
Перевірив.		Носов К.С.					Листів
							2
Н. кон.		Тєлишева Т.О.					53
Затв.		Павлов О.А.				КПІ ім. Ізгоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-361	

ABSTRACT

Structure and scope of work. The explanatory note of the diploma project consists of six sections, contains 13 pictures, 10 tables, 1 appendix, 7 sources.

The diploma project implements the theme "Information System for Enterprise Business Process Management", the purpose of which is to facilitate the modeling of business processes of the enterprise by a business analyst.

The "General Provisions" section describes the process of operation and possible options for using this system. This section discusses and analyzes the analogues of this system, sets the purpose and purpose of development, as well as the tasks to be implemented.

The section "Information support" describes the structure of input and output data, the structure of the database.

The section "Mathematical software" provides a detailed description of the mathematical algorithms that were used.

The section "Software and hardware" describes the main software tools that were used to develop this program, provides technical requirements for the system on which to run the program, describes the software architecture that was selected for development.

BUSINESS PROCESS, SNAPSHOT, REPOSITORY, MODEL, DIAGRAM

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.1 ОПИС ПРЕДМЕТНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	7
1.1.1 Опис процесу діяльності.....	8
1.1.2 Опис функціональної моделі.....	9
1.2 ОГЛЯД НАЯВНИХ АНАЛОГІВ	10
1.3 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	11
1.3.1 Призначення розробки.....	11
1.3.2 Цілі та задачі розробки	11
Висновок до розділу	12
2 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	13
2.1 ВХІДНІ ДАНІ	13
2.2 ВИХІДНІ ДАНІ	13
2.3 ОПИС СТРУКТУРИ БАЗИ ДАНИХ.....	14
Висновок до розділу	15
3 МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	16
3.1 ЗМІСТОВНА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	16
3.2 МАТЕМАТИЧНА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	16
3.3 ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ.....	16
3.4 ОПИС МЕТОДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ.....	1ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Висновок до розділу	1ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4 ПРОГРАМНЕ ТА ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	18
4.1 ЗАСОБИ РОЗРОБКИ	18
4.2 ВИМОГИ ДО ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	18
4.2.1 Загальні вимоги	18

4.2.2	Опис локальної обчислювальної мережі	18
4.3	АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	19
4.3.1	Діаграма класів.....	19
4.3.2	Діаграма послідовності.....	20
4.3.3	Діаграма компонентів	21
4.3.4	Специфікація функцій	21
4.4	ОПИС ЗВІТІВ	21
	Висновок до розділу	22
5	ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	23
5.1	КЕРІВНИЦТВО КОРИСТУВАЧА	23
5.2	ВИПРОБУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	28
5.2.1	Мета випробувань	28
5.2.2	Загальні положення.....	28
5.2.3	Результати випробувань	28
	Висновок до розділу	32
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	33
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	34
	ДОДАТОК А ТЕКСТИ ПРОГРАМНОГО КОДУ	35

ВСТУП

В будь-якому підприємстві, яке налічує досить велику кількість співробітників та підрозділів, стикається з необхідністю організації ефективної взаємодії всередині підприємства і взаємодії з цільовими клієнтами. Бізнес-процеси напругу впливають на прибутковість. Підприємства, яким важливо підтримувати ефективність всіх процесів, запрошують до себе на роботу бізнес-аналітиків або привертають спеціалізовані на цьому фірми, що допомагають навести лад.

BPM (business process management, управління бізнес-процесами) – це концепція управління організацією на рівні процесів, які розглядаються як бізнес ресурс, що постійно змінюється і адаптується до змін всередині та в бізнес-кліматі. Основні принципи цієї концепції – це прозорість та зрозумілість бізнес-процесів. Для досягнення цієї мети вдаються до моделювання процесів шляхом використання нотацій певного сталого стандарту. Найпоширенішим стандартом такої нотації є BPMN 2.0 [1] (business process management notation, нотація керування бізнес-процесами). Нотація містить постійний перелік елементів, що застосовується для побудови діаграм – моделей бізнес-процесів. Така модель може включати в себе набір дій та подій.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Опис предметного середовища

Керування бізнес-процесами – це спосіб керування підприємством, при якому все, що відбувається всередині розглядається як сукупність взаємно зв'язаних процесів, що мають на меті створити послугу чи продукт, що буде цінним для клієнта або співробітника та принесе прибуток. Головна особливість, що відрізняє цю концепцію управління від інших – це те, що оцінка результату відбувається не за якістю роботи кожного окремо взятого функціонального відділу підприємства, а за кінцевим результатом, що досягається протягом послідовного виконання функцій для реалізації послуги чи продукту. Це все дозволяє досягти скорочення часових і фінансових витрат під час взаємодії функціональних відділів підприємства, завдяки правильній і продуманій організації процесів. Тому основна задача BPM – підвищення ефективності системи управління [2].

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1.1 Опис процесу діяльності

На рисунку 1.1 зображено діаграму діяльності системи

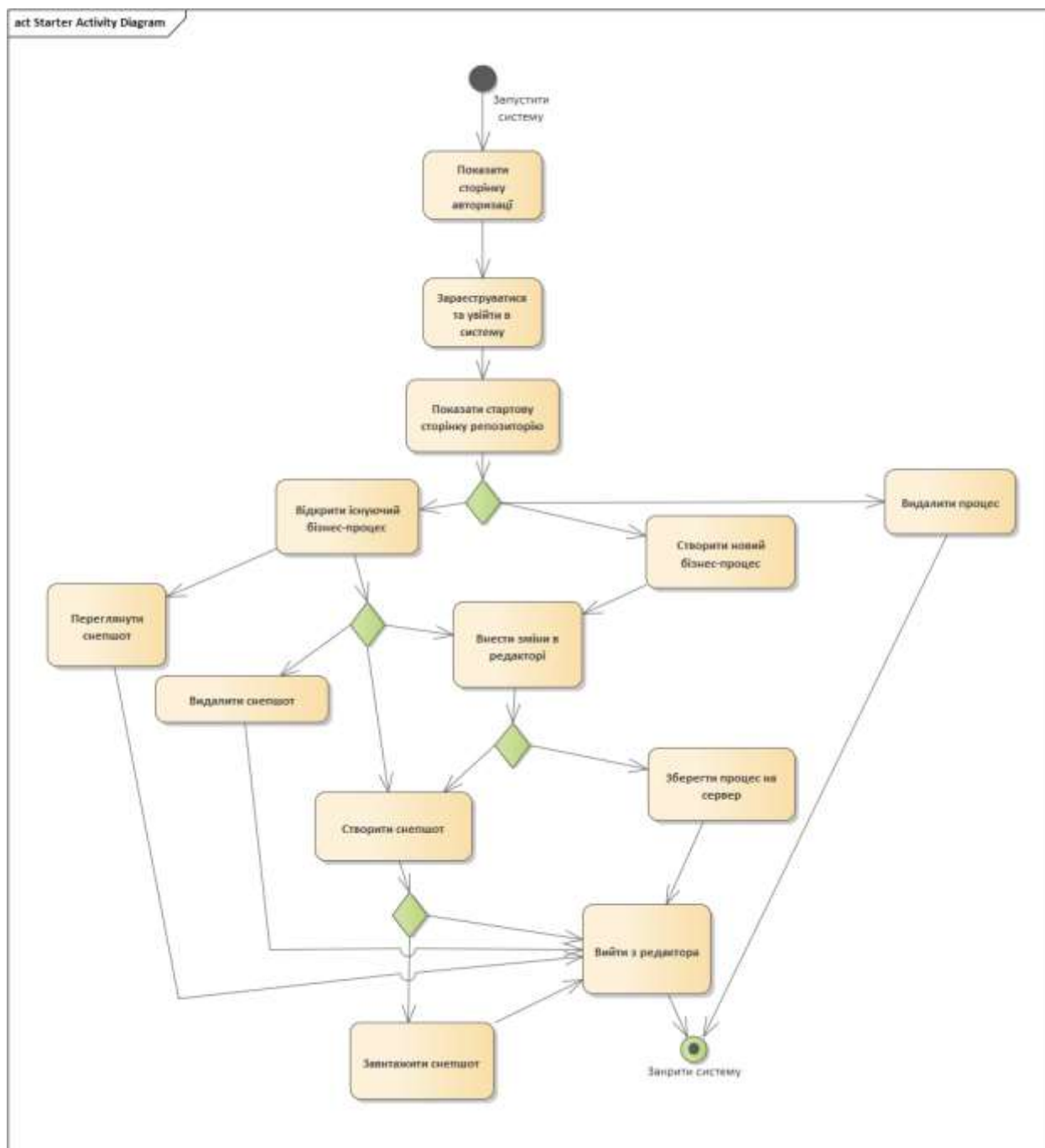


Рисунок 1.1 – Діаграма діяльності системи

1.1.2 Опис функціональної моделі

Актором сервісу є бізнес-аналітик підприємства. Дії або варіанти використання, що виконує в сервісі актор, наведені в таблиці 1.1, в якій описаний актор, варіанти використання та їх описи дій.

Таблиця 1.1 – Типи залежностей між варіантами використання.

Актор	Варіант використання	Опис дії варіанта використання
Бізнес аналітик	Реєстрація та авторизація	Бізнес-аналітик вводить логін і пароль для отримання доступу до системи
	Управління репозиторієм бізнес-процесів	Бізнес-аналітик може створити новий бізнес-процес, відкрити в редакторі існуючий або видалити.
	Моделювання процесу	Бізнес-аналітик може побудувати діаграму бізнес-процесу в нотації BPMN 2.0 і зберегти на сервері.
	Керування версіями	Бізнес-аналітик може створювати проміжні сніпшоти бізнес-процесу для випуску проміжних версій. Такі сніпшоти можна завантажити в редакторі в режимі читання, завантажити у форматі .bpmn або видалити. Правки у сніпшот вносити неможливо.

Відповідно визначених варіантів використання представлено загальну модель варіантів використання на рисунку 1.2.

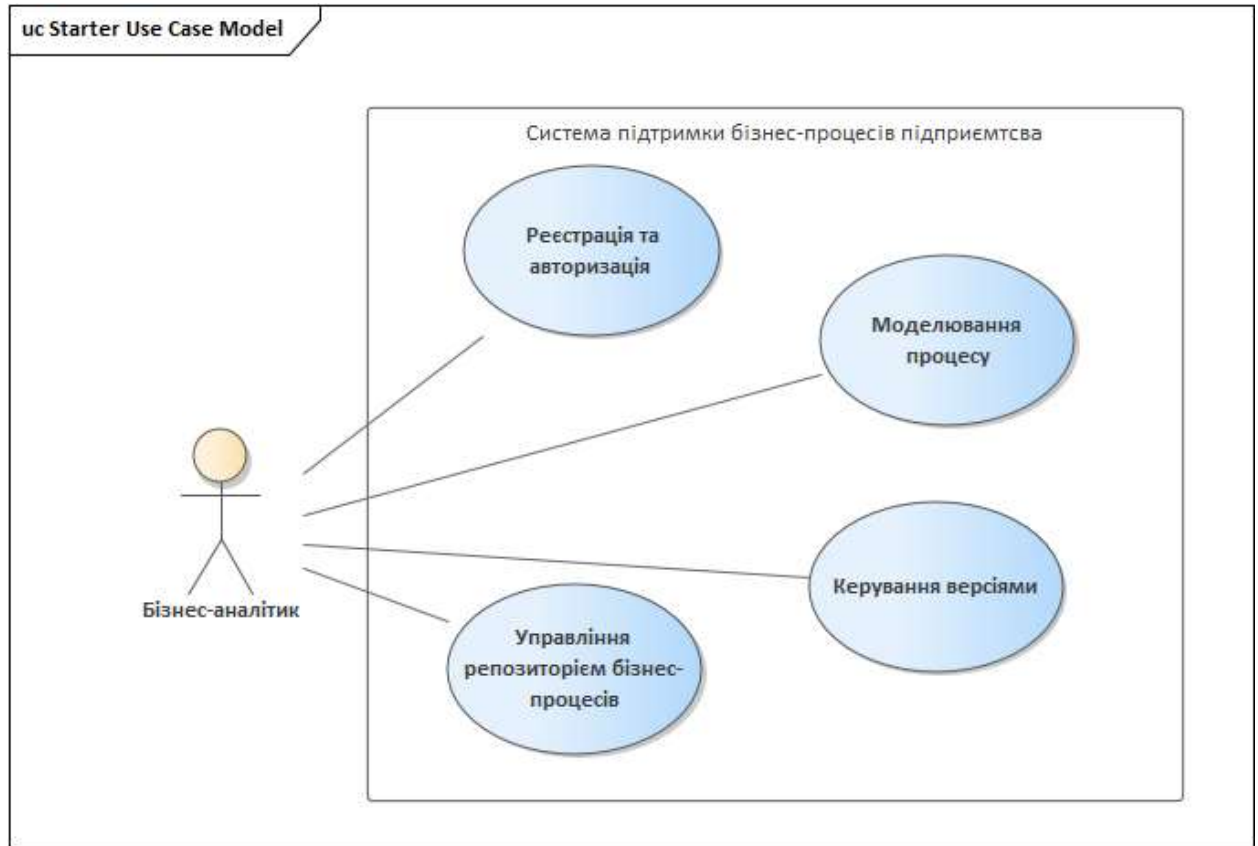


Рисунок 1.2 – Схема структурна варіантів використання

1.2 Огляд наявних аналогів

Серед аналогів виділяється комплексне рішення IBM BPM, яке пропонує «з коробки» редактор для моделювання і автоматизації бізнес-процесу, портал користувача, портал адміністратора, потужну систему рольової моделі та підтримку простої інтеграції з іншими рішеннями корпоративного сектору, наприклад, IBM Filenet, що використовується для документообігу та являє собою програмоване середовище збереження інформації.

Оглянуте рішення, як і інші наявні на ринку мають один недолік – вони дуже масивні для інтеграції в підприємство, вимагають цілу команду людей, окрім бізнес-аналітика. Тому пропонуване в дипломній роботі рішення призначене саме для використання бізнес-аналітиком підприємства з мінімумом зусиль для старту роботи.

1.3 Постановка задачі

Спроектувати та розробити репозиторій бізнес-процесів, редактор для зручного моделювання, створення нового процесу. Передбачити можливість збереження діаграми в форматі XML сумісному з нотацією BPMN. Передбачити можливість версіонування бізнес-процесу шляхом утворення проміжних снєпшотів та переглядом їх в редакторі в режимі читання.

1.3.1 Призначення розробки

У зв'язку з тим, що є необхідність документувати та моделювати бізнес-процеси підприємства для підтримки в актуальному стані. Бізнес-аналітик зможе легко і зручно моделювати процес, релізити проміжні версії та підтримувати актуальний стан.

1.3.2 Цілі та задачі розробки

Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства призначена для моделювання бізнес-аналітиком підприємства.

Основним показником ефективності, який збільшує дана інформаційна система – це документованість, а отже, прозорість всіх бізнес-процесів підприємства, що дає можливість провести аудит взаємодії всіх функціональних підрозділів підприємства.

Висновок до розділу

В даному розділі було наведено короткий вступ в предметну область, сформульовано визначення концепції управління бізнес-процесами BPM. Було наведено діаграму діяльності системи наведений опис функціональної моделі. Розглянуто основні випадки користування системи бізнес-аналітиком з короткими поясненнями, наведено діаграму використання.

Сформульована задача розробки, наведені очікування від програми, встановлена ціль спростити можливість ведення бізнес-процесів підприємства, також був визначений основний критерій ефективності інформаційної системи.

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

2 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

2.1 Вхідні дані

Таблиця 2.1 – Вхідні дані.

Дані	Опис
Дані авторизації	Дані, що вводить користувач для доступу до функціоналу системи
Діаграма бізнес-процеса	Діаграма, яка моделюється в графічному редакторі

2.2 Вихідні дані

Таблиця 2.2 – Вихідні дані.

Дані	Опис
Каталог моделей бізнес-процесів	Користувач отримує перелік збережених моделей у вигляді каталога.
Перелік снєпшотів	Снєпшот моделі бізнес-процесу для створення проміжної версії.
XML файл	Файл, що містить розмітку XML, яка повністю відповідає стандарту BPMN і містить повну структуру бізнес-процесу, а також схему діаграми.
Токен авторизації	Спеціальний токен стандарту JWT, який дає змогу авторизувати доступ до системи.

2.3 Опис структури бази даних

На рисунку 2.1 зображено модель ERD діаграма.

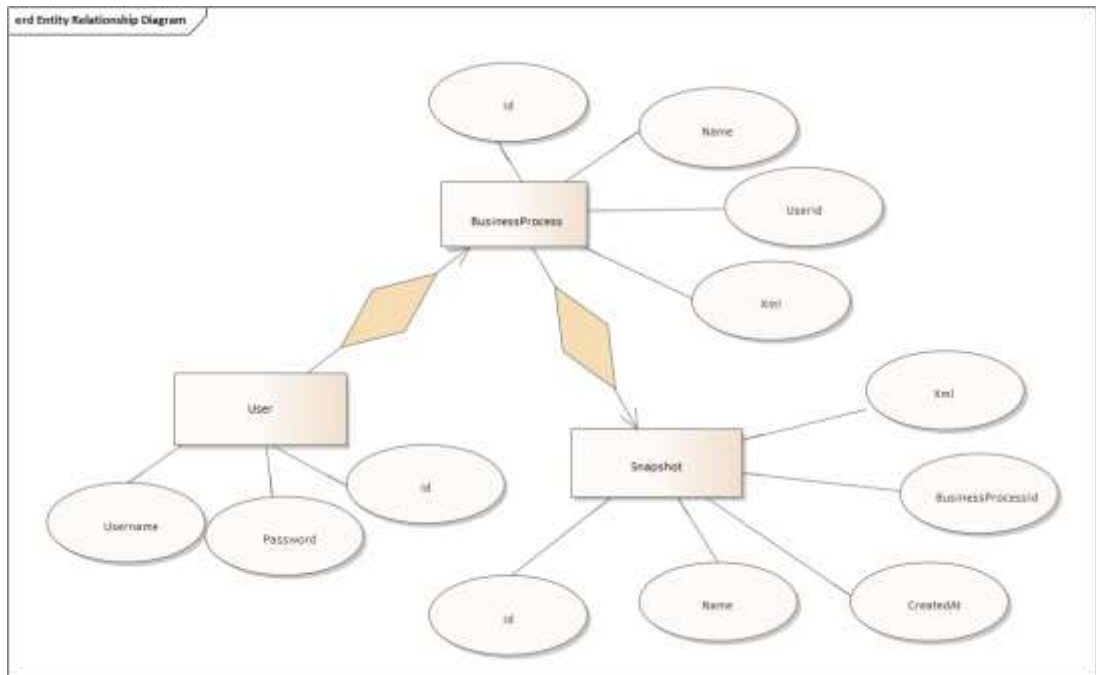


Рисунок 2.1 – ERD діаграма

Для зберігання даних у проєкті використовується реляційна база даних з такими таблицями: *BusinessProcess*, *Snapshot*, *User*.

На рисунку 2.2 зображено модель бази даних.

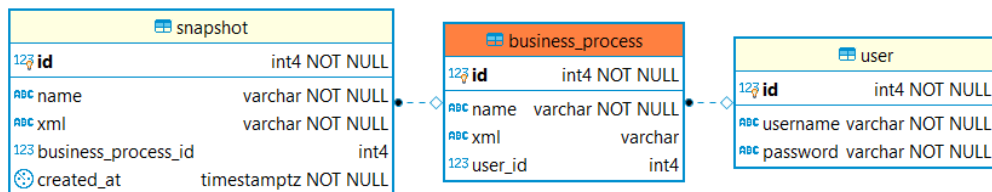


Рисунок 2.2 – Фізична модель бази даних

Таблиця **user**:

Id – первинний ключ, унікальний ідентифікатор таблиці, тип даних Int4.

Username – ім'я користувача в системі, є унікальним, тип даних varchar.

Password – пароль користувача в системі, зберігається захешованим, тип даних varchar.

Таблиця **business_process**:

Id – первинний ключ, унікальний ідентифікатор таблиці, тип даних Int4

Name – назва процесу, тип даних varchar

Xml – схема бізнес процесу, тип даних varchar

User_id – зовнішній ключ, ідентифікатор користувача, якому належить даний бізнес-процес

Таблиця **snapshot**:

Id – первинний ключ, унікальний ідентифікатор таблиці, тип даних Int4

Name – назва снєпшота, тип даних varchar

Xml – схема бізнес процесу, тип даних varchar

Business_process_id – зовнішній ключ, ідентифікатор бізнес-процесу, до якого належить снєпшот.

Висновок до розділу

У розділі були описані вхідні та вихідні дані. Описана структура бази даних та пояснення до кожної таблиці. В рамках проектування бази даних було створено 3 таблиці, які зберігатимуть інформацію про користувачів, бізнес-процеси та снєпшоти. Було повністю розписано колонки з типами даних і пояснено їх функціональне призначення

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

3 МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.1 Змістовна постановка задачі

Проблема, яка виникла при розробці, полягала у методі зберігання пароля в базі даних. По вимогах до безпеки всі паролі мають зберігатися в захешованому вигляді, щоб оригінальне значення було майже неможливо відновити. В такому вигляді зникає ризик витоку даних публічний доступ.

3.2 Математична постановка задачі

Вибір алгоритму хешування базується на декількох факторах:

- Швидкість алгоритму
- Імовірність виникнення колізій

На практиці перший фактор протирічить іншому, тому є необхідність проаналізувати потреби конкретно цього випадку використання. Проблема всіх таких алгоритмів – це неминучість колізій, тому при виборі вибирати алгоритм, який пропонує меншу імовірність колізій для двох різних вхідних рядків.

3.3 Обґрунтування методу розв'язання

Вибір постає серед груп алгоритмів – MD5 і SHA. MD5 – група алгоритмів, які відомі своєю швидкістю, популярне рішення для перевірки цілісності файлів. Але хеш, який є результатом алгоритму дуже легко піддається злому, зокрема атаці «днів народження», і такий хеш дуже легко обчислити навіть на слабкому комп'ютері через досить значну імовірність колізій [3].

Алгоритми SHA-1, SHA-2 – мають значну кращу надійність і вимагають більше часу для генерації хеша. SHA-1 значно поступає SHA-2 в надійності, тому вибір впав на алгоритми SHA-2, а саме алгоритм SHA-256. Його надійність підтверджується використанням в мережі біткоін для захисту інформації.

3.4 Опис методів розв'язання

Алгоритм SHA-256 розбиває введену інформацію на блоки по 64 байта. SHA-256 – алгоритм, який застосовує слово розміром 32 біта для генерації хешу.

Алгоритм базується на методі побудови Меркля-Дамгарда, згідно якого початковий індекс поділяється на блоки відразу після внесення змін, а ті в свою чергу на 16 слів.

Щоб покращити надійність використовується ітеративний підхід, при якому формується хеш із вхідного рядка та хешу з попередньої ітерації в якості солі.

Сіль при хешуванні потрібна для унеможливлення атаки «райдужною таблицею».

Висновок до розділу

У розділі математичного забезпечення були оглянуті математичні задачі дипломного проекту, було виділено один пункт, що заключався в визначенні підходу до хешування паролів. Оглянуті різні варіанти вирішення поставлених задач, а саме алгоритми SHA та MD5. Вибір пав на алгоритм SHA-256, що пояснюється його високою надійністю [4].

Паролі зберігатимуться в захешованому вигляді, щоб при витоці даних з бази не можна було відновити паролі користувачів та отримати доступ до системи.

4 ПРОГРАМНЕ ТА ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1 Засоби розробки

Програмне забезпечення, що використовується при розробці:

- операційна система Windows 10 – операційна система розроблена Microsoft, що використовує графічний інтерфейс користувача при управлінні;
- веб-браузер: Google Chrome;
- середовище розробки: Visual Studio Code – потужний текстовий редактор Microsoft, яка дозволяє редагувати, дебажити та створювати код;
- мова програмування: TypeScript - об'єктно-орієнтована мова програмування з безпечною системою типізації, яка компілюється в JavaScript для запуску в браузері чи на сервері;
- фреймворки: NestJS[5] - фреймворк для створення ефективних масштабованих веб-додатків Node.js[7], Angular[6] — TypeScript фреймворк з відкритим кодом, який розробляється під керівництвом Angular Team у компанії Google, а також спільнотою приватних розробників та корпорацій.

4.2 Вимоги до технічного забезпечення

4.2.1 Загальні вимоги

Вимоги до серверу:

Для роботи системи необхідні наступні параметри системи:

- центральний процесор з частотою 1 ГГц чи потужніший;
- оперативна пам'ять об'ємом 512 ГБ;
- 1 ГБ вільного дискового простору.

Також необхідне встановлене наступне програмне забезпечення:

- Node.js 12.16, npm 6.14;
- глобально встановлені npm пакети: @angular/cli, @nestjs/cli;
- PostgreSQL;
- Ubuntu 18.04 або Windows 10 або MacOS 10.

Вимоги до клієнта:

Один з веб-браузерів для запуску:

- Safari 12.0+;
- Mozilla Firefox 64.0+;
- Google Chrome 68.0+.

4.3 Архітектура програмного забезпечення

4.3.1 Діаграма класів

На рисунку 4.1 зображено діаграму класів.

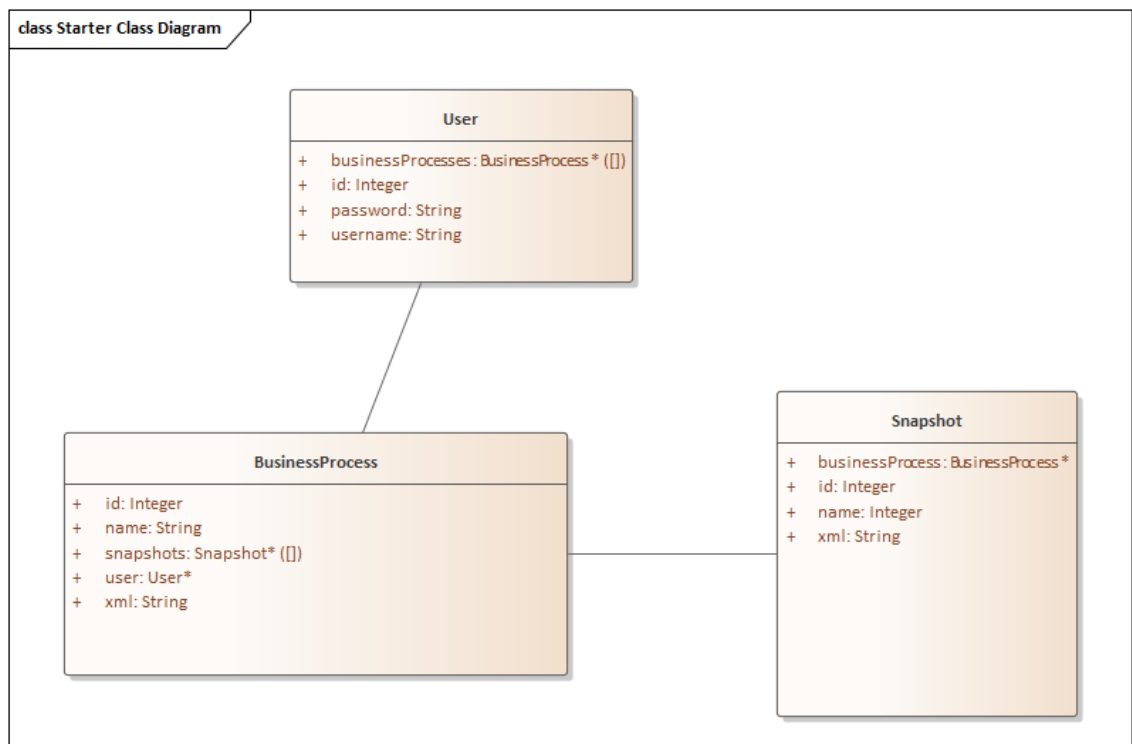


Рисунок 4.1 – Діаграма класів

На діаграмі класів наведено три основні класи бізнес логіки програми.

Клас User використовується для авторизованого доступу і розмежування даних, що представляються класами BusinessProcess та Snapshot.

4.3.2 Діаграма послідовності

На рисунку 4.2 зображено діаграма послідовності.

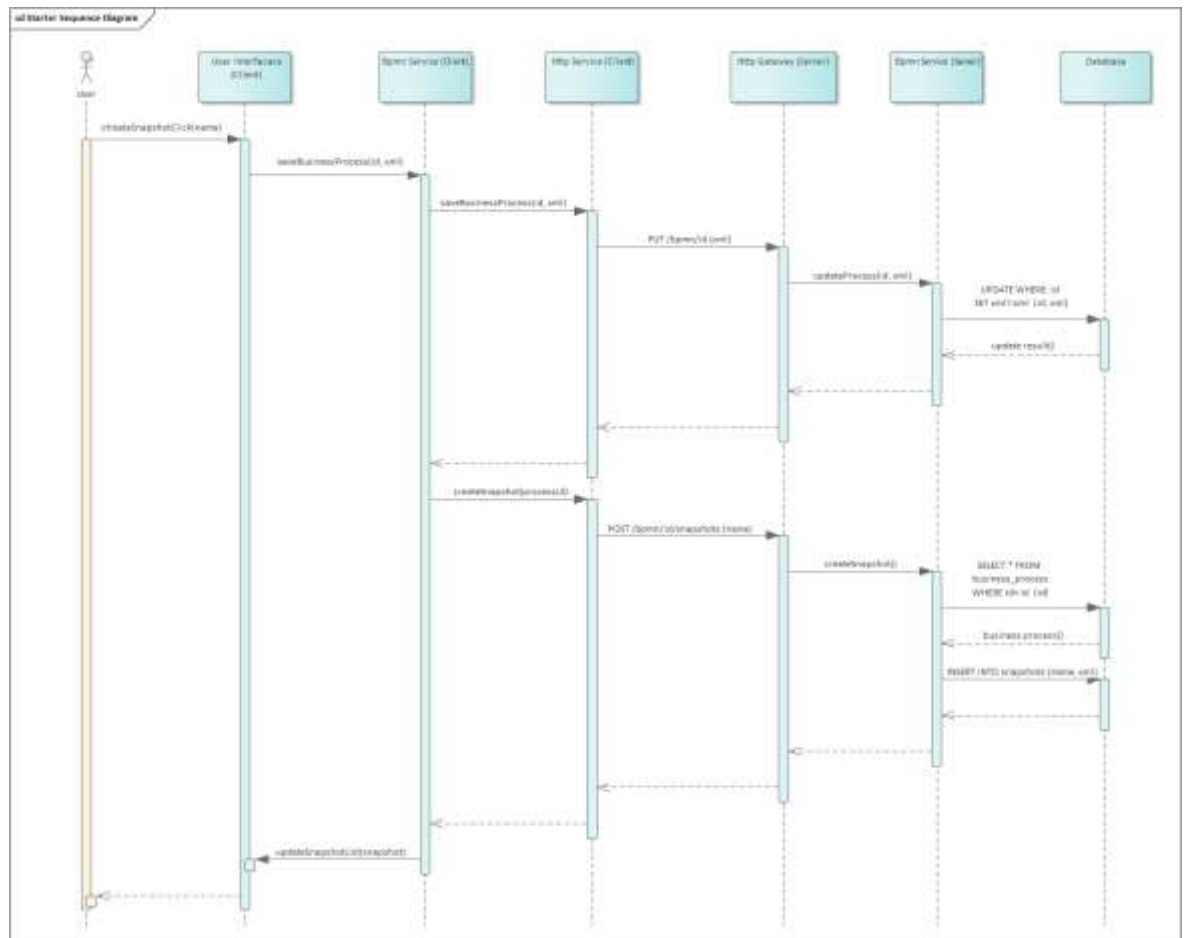


Рисунок 4.2 – Діаграма послідовності

На даній діаграмі послідовності наведено опис процесу створення снєпшота бізнес-процесу. Послідовність викликів демонструє взаємодію користувача із системою починаючи з натиснення кнопки в інтерфейсі і до вставки в таблицю снєпшотів нового запису, що в результаті відобразиться в інтерфейсі з оновленням списку снєпшотів.

4.3.3 Діаграма компонентів

На рисунку 4.3 зображено діаграму компонентів.

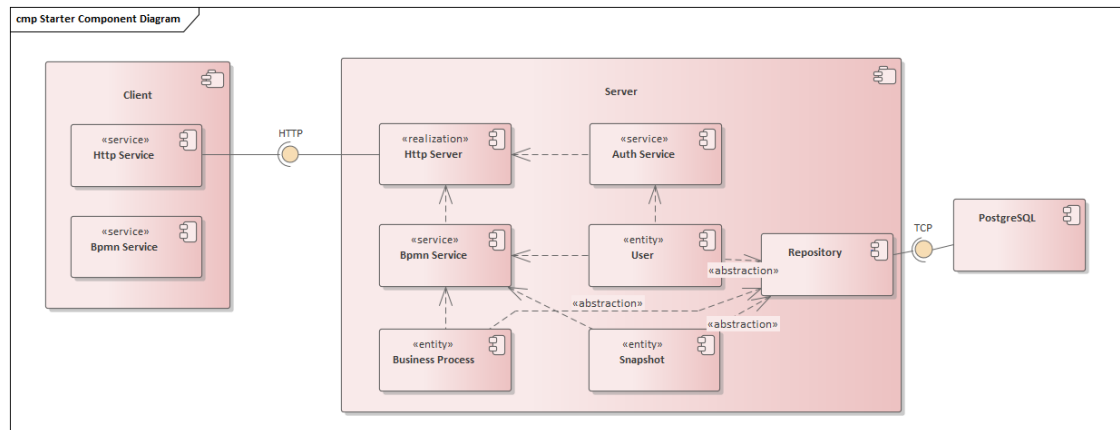


Рисунок 4.3 – Діаграма компонентів

На діаграмі компонентів зображено основні логічні частини програми та способи їх взаємодії між собою. Компоненти об'єднані в пакети, що відповідають серверу та клієнту і демонструють схематичне відображення структури системи.

4.3.4 Специфікація функцій

Таблиця 4.1 – Специфікації функцій

Функція	Опис
createProcess(businessProcess)	Створити бізнес-процес
updateProcess(id, businessProcess)	Зберегти бізнес-процес
getProcessesByUser(userId)	Отримати список бізнес-процесів користувача
getProcess(processId)	Отримати бізнес-процес
createSnapshot(processId, snapshot)	Створити снєпшот бізнес-процесу
getSnapshot(processId, snapshotId)	Отримати снєпшот бізнес-процесу
removeSnapshot(processId, snapshotId)	Видалити снєпшот вказаного бізнес-процесу

Продовження таблиці 4.1

Функція	Опис
removeProcess(processId)	Видалити бізнес-процес і всі його снєпшоти
importXml(xml)	Імпортувати xml-модель в дизайнер
handleFileInput(input)	Обробити завантаження файлу
login(username, password)	Авторизувати користувача в системі і згенерувати JWT-токен для авторизованої взаємодії з системою
register(username, password)	Зареєструвати нового користувача
validateUser(username, password)	Знайти співпадіння користувача в базі з вказаним логіном і хешем пароля
bootstrap()	Запуск системи

Висновок до розділу

В даному розділі було розглянуто програмне та технічне забезпечення, що потрібне для розробки проекту. Основним компонентом середовища запуску системи є Node.js та npm, що забезпечує середовище виконання JavaScript. В якості СУБД використовується PostgreSQL.

На діаграмі класів було зображено відношення основних класів бізнес-логіки програми User, BusinessProcess, Snapshot. На діаграмі активності наведено послідовність викликів в системі, що виникають для створення снєпшоту бізнес-процесу, починаючи від кліку на кнопці в інтерфейсі до збереження новго снєпшоту в базі даних.

Діаграма компонентів показує логічний розподіл компонентів системи та інтерфейси їх взаємодії між собою. А специфікації функцій характеризують функціонал програми описані для кращого розуміння проекту.

5 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

5.1 Керівництво користувача

Увага приділялась таким основним функціям проекту:

- вхід в систему. Користувач спочатку реєструється в системі, потім авторизується і починає роботу з основним функціоналом;
- управління репозиторієм бізнес-процесів. В даному випадку користувач отримує доступ до набору механізмів для маніпулювання з каталогом бізнес-процесів;
- побудова моделі бізнес-процесу. Головна особливість програми передбачає гнучкий та інтуїтивно зрозумілий конструктор діаграм з вичерпними можливостями налаштування елементів.
- система снєпшотів. За допомогою створення проміжних версій – снєпшотів користувач може фіксувати зміни у відповідний проміжок часу.

5.1.1 Вхід в систему

При першому використанні системи користувач вводить логін і пароль у поля форми атворизації і натискає кнопку «Register» для реєстрації, логін має бути унікальним. Після реєстрації або при повторному використанні системи користувач вводить логін і пароль у форму автоизації і натискає кнопку «Login». Після цього користувача перенаправить на сторінку репозиторія бізнес-процесів.

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

На рисунку 5.1 зображена форма авторизації системи.

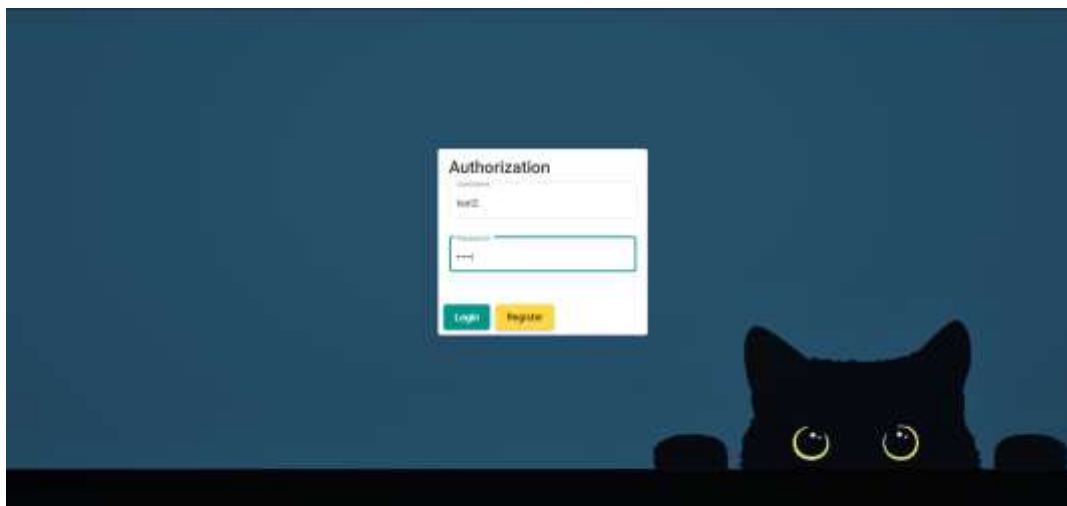


Рисунок 5.1 – Форма авторизації

5.1.2 Управління репозиторієм бізнес-процесів

На рисунку 5.2 зображено сторінку репозиторію бізнес-процесів.



Рисунок 5.2 – Репозиторій бізнес-процесів

Після авторизації користувач отримує доступ до власного репозиторію бізнес-процесів, де може створити новий пустий бізнес-процес, створити бізнес-процес на основі файлу з розширенням bpmn, відкрити в редакторі існуючий або видалити.

Щоб створити бізнес-процес, потрібно ввести його ім'я в поле «Process name» і натиснути кнопку «Create». Користувача перенаправить в редактор, де буде створена діаграма бізнес-процесу з одним елементом, що відповідає елементу «Start event» згідно специфікації BPMN 2.0.

На рисунку 5.3 зображено графічний редактор бізнес-процесів.

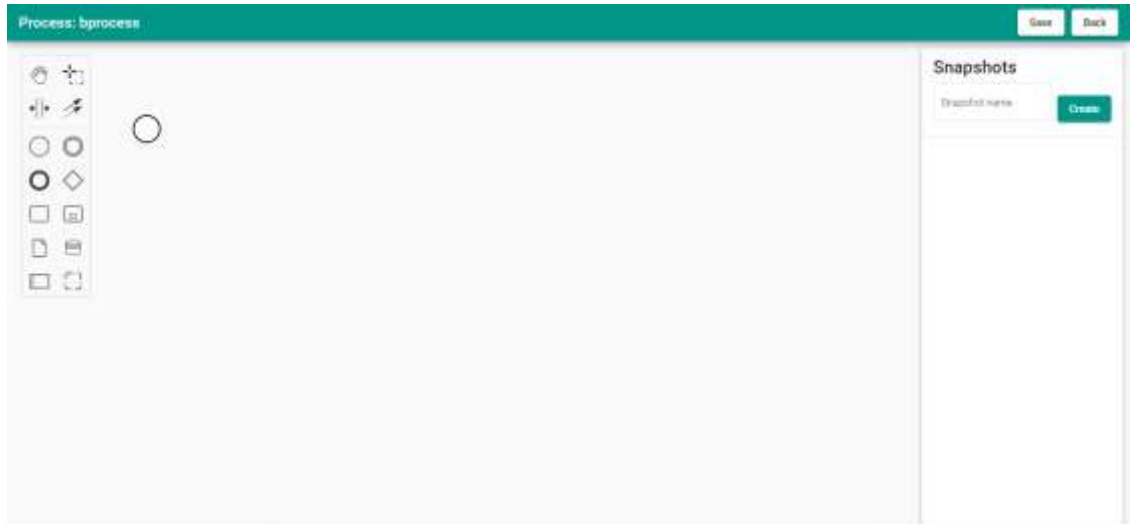


Рисунок 5.3 – Редактор з новоствореним бізнес-процесом

Якщо при створенні процесу прикріпити файл, то процес із вказаним ім'ям створиться на основі вкладеного файлу-моделі бізнес-процесу.

Щоб відкрити існуючі бізнес-процеси в редакторі, потрібно клікнути на кнопку «Open» на картці відповідного процесу. Щоб видалити процес і всі його снєпшоти відразу, можна клікнути на іконку «Сміттєвий бак», тоді він зникне з каталогу.

5.1.3 Побудова моделі бізнес-процесу

В редакторі користувач може переглянути модель власного бізнес-процесу, створити снєпшот та переглянути список існуючих снєпшотів, відобразити модель снєпшоту в редакторі в режимі перегляду.

Елемент можна створити, перетягнувши його з палітри в потрібне місце на полотні. Щоб задати підпис елементу, потрібно виконати подвійний клік по ньому та ввести текст із клавіатури.

На рисунку 5.4 зображено графічний редактор.

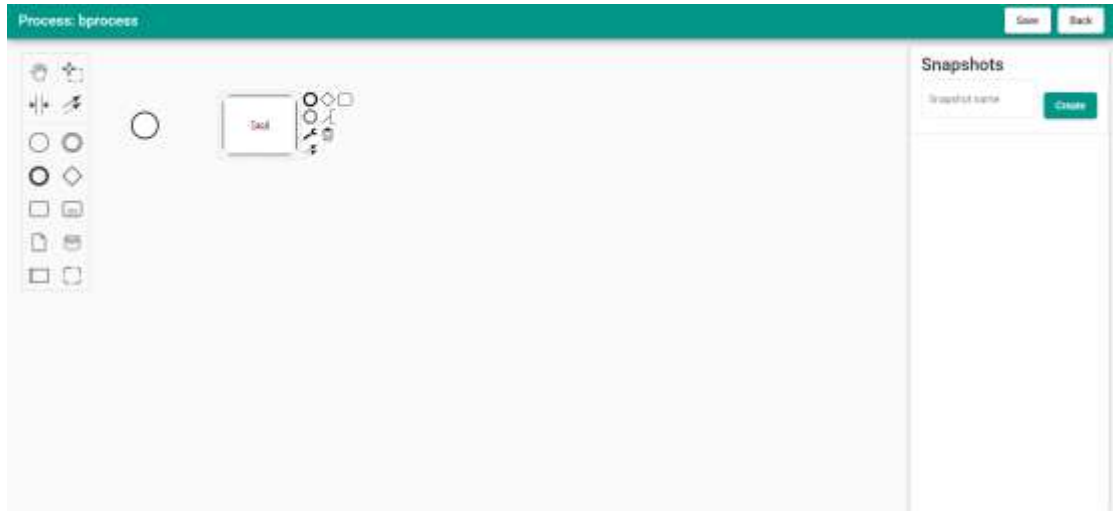


Рисунок 5.4 – Створення новго елементу в редакторі

Новий елемент можна додати також за допомогою підказки біля самого елементу, також там доступна опція «Видалити» та «Змінити типу елементу». Типи елементів відповідають специфікації BPMN 2.0. Також можна створити пул, доріжку та групу використовуючи палітру. Кожен пункт палітри має підказку, що пояснює його функцію. Також на палітрі доступні декілька варіантів взаємодії з полотном діаграми.

Щоб зберегти прогрес роботи з діаграмою, потрібно написнути на кнопку «Save». Повернутись до каталогу можна натиснувши кнопку «Back».

5.1.4 Система снєпшотів

Снєпшоти допомагають фіксувати проміжні версії бізнес-процесу. Щоб створити снєпшот потрібно ввести ім'я снєпшоту в поле «Snapshot name» і натиснути кнопку поруч «Create». Після цього в системі збережеться новий снєпшот, який зафіксує поточну модель бізнес-процесу, та з'явиться в списку снєпшотів.

На рисунку 5.5 зображено графічний редактор з відображенням бізнес-процесом.

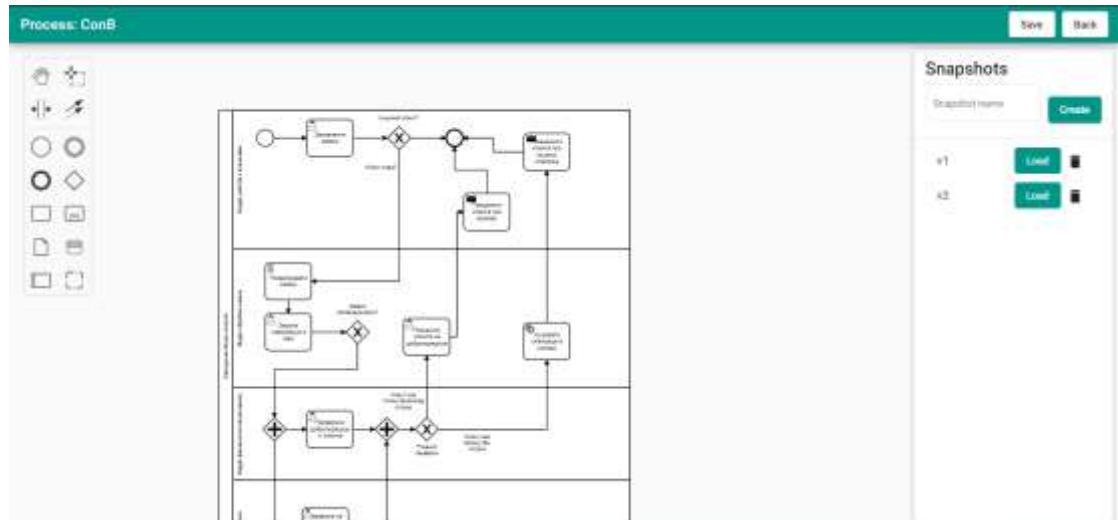


Рисунок 5.5 – Редактор бізнес-процесу зі списком снєпшотів

Користувач може завантажити бажаний снєпшот в редакторі, натиснувши на кнопку «Load» біля відповідного пункту списку. Тоді редактор покаже схему, що збережена в даному снєпшотів, сховається палітра елементів. Біля імені бізнес-процесу в шапці з'явиться ім'я активного снєпшоту. Повернутись до роботи з основним бізнес-процесом можна натиснувши кнопку «Restore».

На рисунку 5.6 зображено графічний редактор з активним снєпшотом.

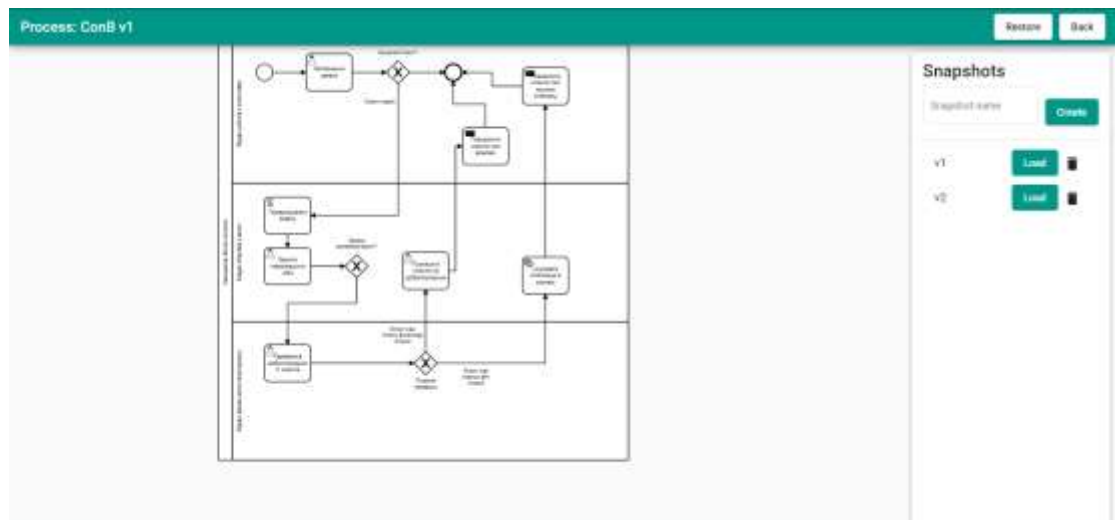


Рисунок 5.6 – Редактор бізнес-процесу в режимі перегляду з активним снєпшотом

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Щоб видалити снєпшот, потрібно натиснути біля пункту списку, що відповідає його імені, іконку «Сміттєвий бак».

5.2 Випробування програмного продукту

Для випробування проекту буде перевірено такі функції:

- авторизація;
- створення бізнес-процесу;
- побудова діаграми бізнес-процесу;
- створення снєпшоту;
- завантаження снєпшоту в редактор;
- видалення бізнес-процесу.

В цьому підрозділі наведено опис тестів і порядок їх виконання для перевірки відповідності програмного забезпечення комплексу задач функціональним вимогам, представленим у технічному завданні на створення вибраного Вами комплексу задач.

5.2.1 Мета випробувань

Метою випробувань являється перевірка відповідності функцій інформаційної системи підтримки бізнес-процесів підприємства вимогам технічного завдання.

5.2.2 Загальні положення

Випробування проводяться на основі наступних документів:

- ГОСТ 34.603–92. Інформаційна технологія. Види випробувань автоматизованих систем;
- ГОСТ РД 50-34.698-90. Автоматизовані системи вимог до змісту документів.

5.2.3 Результати випробувань

Під час тестування був перевірений функціонал системи на відповідність очікуваній поведінці.

Таблиця 5.1 – Авторизація в системі

Мета тесту	Перевірка авторизації в системі.
Початковий стан моделі	Відкрита пуста форма авторизації.
Вихідні дані	Логін і пароль користувача.
Схема проведення тесту	Ввести логін і пароль у відповідні поля форми, натиснути кнопку «Login».
Очікуваний результат	Авторизація користувача, перенаправлення на сторінку репозиторію бізнес-процесів.
Стан моделі після проведення тесту	Відкрита сторінка репозиторію бізнес-процесів.

Таблиця 5.2 – Створення бізнес-процесу

Мета тесту	Перевірка створення бізнес-процесу.
Початковий стан моделі	Відкрита сторінка репозиторію бізнес-процесів.
Вихідні дані	Назва бізнес-процесу.
Схема проведення тесту	Ввести ім'я бізнес-процесу в поле «Process name» і натиснути кнопку «Create»

Продовження таблиці 5.2.

Очікуваний результат	Створений новий бізнес-процес в системі, відкрита сторінка редактора з елементом початку бізнес-процесу, ім'я бізнес-процесу вказане в шапці сторінки.
Стан моделі після проведення тесту	Відкрита сторінка редактора з елементом початку бізнес-процесу, ім'я вказане в шапці.

Таблиця 5.3 - Побудова діаграми бізнес-процесу

Мета тесту	Перевірка побудови діаграми бізнес-процесу.
Початковий стан моделі	Відкрита сторінка редактора бізнес-процесів.
Вихідні дані	Послідовність маніпуляцій з палітрою елементів редактора.
Схема проведення тесту	Виконати послідовність маніпуляцій з палітрою елементів бізнес-процесу для побудови діаграми.
Очікуваний результат	На полотні редактора зображена діаграма бізнес-процесу.
Стан моделі після проведення тесту	Відкрита сторінка редактора з діаграмою бізнес-процесу

Таблиця 5.4 – Створення снєпшоту

Мета тесту	Перевірка процесу створення снєпшоту.
Початковий стан моделі	Відкрита сторінка редактора з відображеним бізнес-процесом.
Вихідні дані	Ім'я снєпшота.
Схема проведення тесту	Ввести ім'я снєпшота в поле «Snapshot name» і натиснути кнопку «Create».
Очікуваний результат	Створиться снєпшот бізнес-процесу, який збереже поточну модель бізнес-процесу.
Стан моделі після проведення тесту	В списку снєпшотів з'явився новостворений снєпшот.

Таблиця 5.5 – Завантаження снєпшоту в редактор

Мета тесту	Перевірка можливості перегляду снєпшоту в редакторі.
Початковий стан моделі	Відкрита сторінка редактора з відображеним бізнес-процесом.
Вихідні дані	Ім'я снєпшота.
Схема проведення тесту	Знайти ім'я снєпшота в списку снєпшотів і написати поруч з ним кнопку «Load».
Очікуваний результат	Відобразиться модель снєпшоту в редакторі в режимі перегляду. Є можливість відновити поточну модель бізнес-процеса.

Продовження таблиці 5.5.

Стан моделі після проведення тесту	В редакторі відображена модель снєпшота. Палітра схована. З'явилася кнопка «Restore» для відновлення моделі бізнес-процесу.
------------------------------------	---

Таблиця 5.6 – Видалення бізнес-процесу

Мета тесту	Перевірка процесу видалення бізнес-процесу з репозиторію.
Початковий стан моделі	Відкрита сторінка репозиторію бізнес-процесу.
Вихідні дані	Ім'я бізнес-процесу.
Схема проведення тесту	Знайти ім'я бізнес-процесу в каталозі і натиснути на картці іконку «Сміттєвий бак».
Очікуваний результат	Бізнес-процес і його снєпшоти будуть видалені.
Стан моделі після проведення тесту	В списку бізнес-процесів зникла картка з вказаним іменем бізнес-процесу.

Висновок до розділу

В даному розділі було наведено детальну інструкцію користувача із скріншотами програми, що пояснюють функціонал, який є інтуїтивно зрозумілим. Користувачу були представлені підказки використання функцій форми аторизації, репозиторію бізнес-процесів та шрафічного редактора. Кожен етап керівництва користувача супроводжувався скріншотами для кращого розуміння того, що відбувається на екрані.

Був сформульований перелік тестів для перевірки правильної роботи програми, а саме процес авторизації, створення та видалення бізнес-процесу бізнес-процесу, створення снєпшоту, побудови діаграми.

Кожен тест був проведений у форматі, який наведено в таблицях, які склалися з мети тесту, початкового стану моделі, вхідних даних, схеми проведення тесту, очікуваного результату та кінцевого стану системи.

В результаті тестів було встановлено, що очікуваний результат повністю співпадав з фактичним станом системи після проходження тесту.

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Підтримка бізнес-процесів підприємства здійснюється бізнес-аналітиком, для цього необхідні розуміння концепції управління бізнес-процесами та знання нотації BPMN 2.0. Щоб зробити цю роботу ефективнішою, дипломним проектом було запропоновано систему, що має полегшити можливість моделювання бізнес-процесів підприємства.

Серед наявних аналогів розроблюваний проект вирізняється легкістю початку роботи та високою сумісністю з стандартом BPMN 2.0.

Система включає в себе клієнтську і серверну частину, розроблених за допомогою мови TypeScript та середовища виконання Node.js. В якості СУБД було використано PostgreSQL.

У користувача є можливість зареєструватися та авторизуватися для доступу всередину системи, пароль користувача з огляду на правила безпеки програмних застосунків зберігається в захешованому вигляді.

Функціонал програми дозволяє користувачу створювати власний репозиторій бізнес-процесів, будувати діаграми в зручному графічному редакторі та версіонувати бізнес-процеси за допомогою механізму снєпшотів.

Всі функції було протестовано на відповідність очікувань технічного завдання, тому збоїв в роботі і помилок не має виникати.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Thomas Allweyer. BPMN 2.0: Introduction to the Standard for Business Process Modeling – 174 сторінки
2. Управління бізнес-процесами паролів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/business-process-management-bpm>
3. Безпечне зберігання паролів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://isearch.kiev.ua/ru/searchpracticeru/-internetsecurity-ru/837-hashing-message-digest>
4. Алгоритм [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: SHA-256 <https://www.movable-type.co.uk/scripts/sha256.html>
5. NestJS [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.nestjs.com/>
6. Angular [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://angular.io/docs>
7. Node.js [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://nodejs.org/uk/docs/>

Додаток А

Тексти програмного коду

Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства

(Найменування програми (документа))

DVD-R

(Вид носія даних)

19 арк., 115 Кб

(Обсяг програми (документа) , арк.,) Кб)

Київ – 2019 року

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП 6209.01.000.ПЗ

Арк.

36

```

async function bootstrap() {

  const app = await NestFactory.create<NestFastifyApplication>(
    AppModule,
    new FastifyAdapter(),
  );

  const configService = app.get(ConfigService);

  const port = configService.get<number>('port');

  await app.listen(port, () => console.log(`Server is listening port ${port}`));
}

bootstrap();

@Injectable()
export class UserService {

  constructor(
    @InjectRepository(User) private readonly userRepository: Repository<User>,
  ) {}

  public async getUserByUsername(username: string) {

    const user = await this.userRepository.findOne({ username });

    if (!user) {

      throw new NotFoundException('Username is incorrect.');
```

}

```

public async createUser(username: string, password: string) {
  if (await this.userRepository.findOne({ username })) {
    throw new ForbiddenException('Username is not unique');
  }
  return this.userRepository
    .save({ username, password })
    .then(({ id, username }) => ({ id, username }));
}
}

```

@Injectable()

export class AuthService {

constructor(

private readonly userService: UserService,

private readonly hashService: HashService,

private readonly jwtService: JwtService,

) {}

```

public async validateUser(username: string, password: string) {

```

```

  const user = await this.userService.getUserByUsername(username);

```

```

  if (this.hashService.verify(password, user.password)) {

```

```

    delete user.password;

```

```

    return user;

```

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

}

return null;

}

public login(user: any) {

const payload = { username: user.username, sub: user.id };

return {

accessToken: this.jwtService.sign(payload),

};

}

public async register(username: string, password: string) {

return this.userService.createUser(username,
this.hashService.generate(password));

}

}

@Injectable()

export class BpmnService {

constructor(

@InjectRepository(BusinessProcess)

private readonly processRepository: Repository<BusinessProcess>,

@InjectRepository(Snapshot)

private readonly snapshotRepository: Repository<Snapshot>,

) {}

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

public createProcess(businessProcess: Partial<BusinessProcess>) {
    return this.processRepository.save(businessProcess);
}

public async updateProcess(id: number, businessProcess: BusinessProcess) {
    if (await this.processRepository.findOne(id)) {
        return this.processRepository.save(businessProcess);
    }

    throw new NotFoundException('Unknown business process id.')
}

public getProcessesByUser(userId: number) {
    return this.processRepository.find({ where: { userId } });
}

public async getProcessSnapshots(processId: number) {
    const process = await this.processRepository.findOne(processId, { relations:
['snapshots'] });
    return process.snapshots;
}

public async getProcess(processId: number) {
    const businessProcess = await this.processRepository.findOne(processId);

    if (!businessProcess) {

```

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```
        throw new NotFoundException('Unknown business process id.');
```

```
    }
```

```
    return businessProcess;
```

```
}
```



```
public async createSnapshot(processId: number, snapshot: Partial<Snapshot>) {
```

```
    const businessProcess = await this.getProcess(processId);
```



```
    snapshot.xml = businessProcess.xml;
```

```
    snapshot.createdAt = new Date();
```

```
    snapshot.businessProcess = businessProcess;
```



```
    return this.snapshotRepository.save(snapshot);
```

```
}
```



```
public async getSnapshot(processId: number, snapshotId: number) {
```

```
    await this.getProcess(processId);
```

```
    const snapshot = await this.snapshotRepository.findOne(snapshotId);
```



```
    if (!snapshot) {
```

```
        throw new NotFoundException('Unknown snapshot.')
```

```
    }
```



```
    return snapshot;
```

}

```

public async removeSnapshot(processId: number, snapshotId: number) {
    const snapshot = await this.getSnapshot(processId, snapshotId);
    return this.snapshotRepository.remove(snapshot);
}

```

```

public async removeProcess(processId: number) {
    const process = await this.getProcess(processId);
    const snapshots = await this.getProcessSnapshots(processId);
    await this.snapshotRepository.remove(snapshots);
    return this.processRepository.remove(process);
}
}

```

@Injectable()

```

export class HashService {
    public generate(password: string) {
        return generate(password, { algorithm: 'sha256' });
    }

    public verify(plainPassword, hashedPassword) {
        return verify(plainPassword, hashedPassword);
    }
}

```

```
public isHashed(password) {  
    return isHashed(password);  
}  
}
```

@Entity()

```
export class BusinessProcess {  
    @PrimaryGeneratedColumn()  
    id: number;
```

@Column()

name: string;

@Column({ nullable: true })

xml: string;

@ManyToOne(() => User, user => user.businessProcesses)

@JoinColumn({ name: 'user_id' })

user: User;

@OneToMany(() => Snapshot, snapshot => snapshot.businessProcess)

snapshots: Snapshot[];

}

@Entity()

```
export class Snapshot {
```


@PrimaryGeneratedColumn()

id: number;

@Column()

name: string;

@Column()

xml: string;

@Column({ name: 'created_at', type: 'timestamp with time zone'})

createdAt: Date;

@ManyToOne(() => BusinessProcess, businessProcess =>
businessProcess.snapshots)

@JoinColumn({ name: 'business_process_id' })

businessProcess: BusinessProcess;

}

@Entity()

export class User {

@PrimaryGeneratedColumn()

id: number;

@Column({ unique: true })

username: string;

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

@Column()

password: string;

@OneToMany(() => BusinessProcess, businessProcess => businessProcess.user)

businessProcesses: BusinessProcess[];

}

@Module({

imports: [

ConfigModule.forRoot({

load: [appConfigFactory],

isGlobal: true,

}),

TypeOrmModule.forRootAsync({

useFactory: (configService: ConfigService) => ({

url: configService.get('database.url'),

type: configService.get('database.type'),

autoLoadEntities: true,

synchronize: true,

}),

inject: [ConfigService],

}),

AuthModule,

BpmnModule,

```

    ],
    controllers: [AppController],
    providers: [AppService],
  })
export class AppModule {}

@UseGuards(JwtAuthGuard)
@Controller('bpmn')
export class BpmnController {
  constructor(
    private readonly bpmnService: BpmnService,
  ) {}

  @Get()
  public getAllProcesses(@Req() req) {
    return this.bpmnService.getProcessesByUser(req.user.id);
  }

  @Post()
  public saveBpmn(@Body() businessProcess: Partial<BusinessProcess>) {
    return this.bpmnService.createProcess(businessProcess);
  }

  @Get(':id')
  public getProcess(@Param('id', ParseIntPipe) id: number) {

```

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```
return this.bpmnService.getProcess(id);
}
```

@Put('/:id')

```
public updateProcess(@Param('id', ParseIntPipe) id: number, @Body()
businessProcess: BusinessProcess) {
    return this.bpmnService.updateProcess(id, businessProcess);
}
```

@Delete('/:id')

```
public removeProcess(@Param('id', ParseIntPipe) id: number) {
    return this.bpmnService.removeProcess(id);
}
```

@Get('/:id/snapshots')

```
public getProcessSnapshots(@Param('id', ParseIntPipe) id: number) {
    return this.bpmnService.getProcessSnapshots(id);
}
```

@Post('/:id/snapshots')

```
public createSnapshot(@Param('id', ParseIntPipe) id: number, @Body() snapshot:
Partial<Snapshot>) {
    return this.bpmnService.createSnapshot(id, snapshot);
}
```

@Get('/:id/snapshots/:snapshotId')

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

public getProcessSnapshot(@Param('id', ParseIntPipe) id: number, @Param('id',
ParseIntPipe) snapshotId: number) {

    return this.bpmnService.getSnapshot(id, snapshotId);

}

```

```

@Delete('/:id/snapshots/:snapshotId')

```

```

public deleteSnapshot(@Param('id', ParseIntPipe) id: number, @Param('id',
ParseIntPipe) snapshotId: number) {

    return this.bpmnService.removeSnapshot(id, snapshotId);

}

}

```

```

@Component({

```

```

    selector: 'app-process-list',

    templateUrl: './process-list.component.html',

    styleUrls: ['./process-list.component.scss'],

})

```

```

export class ProcessListComponent implements OnInit {

```

```

    public loading: boolean;

    public processList: any[];

    public name: string;

    private xml: string;

```

```

constructor(

```

```

    private readonly bpmnService: BpmnService,

    private readonly router: Router,

```

```

private readonly route: ActivatedRoute

) {

  this.loading = true;

}

ngOnInit(): void {

  this.loadProcesses();

}

private loadProcesses() {

  this.bpmnService

    .getProcesses()

    .pipe(tap(() => (this.loading = false)))

    .subscribe((processList) => (this.processList = processList));

}

public createProcess() {

  this.bpmnService

    .createProcess({

      name: this.name,

      xml: this.xml,

    })

    .subscribe((process: any) => this.openProcess(process.id));

}

```

```

public openProcess(id: number) {

    this.router.navigate(['../constructor'], {

        queryParams: { process: id },

        relativeTo: this.route,

    });

}

public removeProcess(id: number) {

    this.bpmnService.deleteProcess(id).subscribe(() => {

        this.processList = this.processList.filter(

            (process: any) => process.id !== id

        );

    });

}

public async handleFileInput(input: HTMLInputElement) {

    this.xml = null;

    const file = input.files[0];

    const fileReader = new FileReader();

    const readTask = new Promise<string>(res => {

        fileReader.readAsText(file);

        fileReader.onloadend = () => res(fileReader.result as string);

    });

    this.xml = await readTask;

}

```

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

}

@Component({

selector: 'app-constructor',

templateUrl: './constructor.component.html',

styleUrls: ['./constructor.component.scss'],

})

export class ConstructorComponent implements OnInit, AfterViewInit {

private modeler: any;

public processId: number;

public process: any;

public snapshotName: string;

public snapshots: any[];

public activeSnapshot: string;

@ViewChild('canvas') private canvas: ElementRef;

constructor(

private readonly route: ActivatedRoute,

private readonly router: Router,

private readonly bpmnService: BpmnService

) {}

ngOnInit(): void {

const { process } = this.route.snapshot.queryParams;

this.processId = parseInt(process, 10);

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

}

ngAfterViewInit() {

this.setupModeler();

}

private importXml(xml) {

const importXml = promisify(this.modeler.importXML.bind(this.modeler));

return importXml(xml);

}

private setupModeler() {

this.modeler = new Modeler();

this.modeler.attachTo(this.canvas.nativeElement);

this.bpmnService.getProcess(this.processId).subscribe((process: any) => {

this.process = process;

if (!this.process.xml) {

this.modeler.createDiagram();

} else {

this.importXml(process.xml);

}

});

this.bpmnService

.getSnapshots(this.processId)

.subscribe((snapshots: any[]) => (this.snapshots = snapshots));

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

}

private saveXml(options) {

const saveXml = promisify(this.modeler.saveXML.bind(this.modeler));

return saveXml(options);

}

public async saveProcess() {

this.bpmnService

.updateProcess({

...this.process,

xml: await this.saveXml({ format: true }),

})

.subscribe(process => this.process = process);

}

public leaveConstructor() {

this.router.navigate(['..'], { relativeTo: this.route });

}

public async createSnapshot() {

this.bpmnService

.updateProcess({

...this.process,

xml: await this.saveXml({ format: true }),

```

    })

    .pipe(
      switchMapTo(
        this.bpmnService.createSnapshot(this.processId, {
          name: this.snapshotName,
        })
      )
    )

    .subscribe(snapshot => this.snapshots.push(snapshot));
  }

  private setReadonly(flag: boolean) {
    this.canvas.nativeElement.querySelector('.djs-palette').style.display = flag ?
    'none' : 'block';
  }

  public loadSnapshot(snapshot: any) {
    this.importXml(snapshot.xml);
    this.activeSnapshot = snapshot.name;
    this.setReadonly(true);
  }

  public restoreProcess() {
    this.activeSnapshot = null;
    this.importXml(this.process.xml);
    this.setReadonly(false);
  }

```

					ДП 6209.00.000.ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```
}

public removeSnapshot(snapshotId: number) {

    return this.bpmnService.deleteSnapshot(this.processId, snapshotId).subscribe(()
=> {

        this.snapshots = this.snapshots.filter(snapshot => snapshot.id !== snapshotId);

    });

}

}
```

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”
Кафедра автоматизованих систем обробки інформації та управління

УЗГОДЖЕНО

Керівник проєкту

_____ Костянтин НОСОВ

(підпис)

(вл. ім'я, прізвище)

“13” квітня 2020 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

_____ Олександр ПАВЛОВ

(підпис)

(вл. ім'я, прізвище)

“14” квітня 2020 р.

Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

Шифр *ДП 6209.01.000 ТЗ*

на 9 сторінках

Київ – 2020 року

ЗМІСТ

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	3
1.1 ПОВНЕ НАЙМЕНУВАННЯ СИСТЕМИ ТА ЇЇ УМОВНЕ ПОЗНАЧЕННЯ.....	3
1.3 ПЕРЕЛІК ДОКУМЕНТІВ, НА ПІДСТАВІ ЯКИХ СТВОРЮЄТЬСЯ СИСТЕМА.....	3
1.4 ПЛАНОВІ ТЕРМІНИ ПОЧАТКУ І ЗАКІНЧЕННЯ РОБОТИ ЗІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ	4
2 ПРИЗНАЧЕННЯ І ЦІЛІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ	5
2.1 ПРИЗНАЧЕННЯ СИСТЕМИ	5
2.2 ЦІЛІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ.....	5
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ АВТОМАТИЗАЦІЇ	6
4 ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	7
4.1 ВИМОГИ ДО ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК	7
4.2 ВИМОГИ ДО НАДІЙНОСТІ.....	7
4.3 УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	7
4.4 ВИМОГИ ДО СКЛАДУ І ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ	7
5 СТАДІЇ І ЕТАПИ РОЗРОБКИ	8
6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ ТА ПРИЙМАННЯ СИСТЕМИ.....	9
6.1 Види випробувань	9

					ДП 6209.01.000.ТЗ		
		Прізвище	Підпис	Дата	Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства		
Розроб.	Коваленко Ю.О.						
Перевірів.	Носов К.С.						
Н. кон.	Тєлешева Т.О.						
Затв.	Носов К.С.						
					Лім.	Лист	Листів
						2	9
					КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-361		

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Повне найменування системи та її умовне позначення

Повне найменування системи: «Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства».

Умовне позначення: «Система підтримки бізнес-процесів».

Скорочена назва: «Система».

1.2 Найменування організації-замовника та організацій-учасників робіт

Замовник: кафедра автоматизованих систем обробки інформації та управління факультету інформатики та обчислювальної техніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Представник замовника: асистент кафедри АСОІУ Носов Костянтин Сергійович.

Адреса замовника: м. Київ, п-кт Перемоги 37.

Виконавець: студент групи ІС-613 кафедри АСОІУ ФІОТ КПІ ім. Ігоря Сікорського Коваленко Юрій Олександрович.

1.3 Перелік документів, на підставі яких створюється система

При розробці системи і створення проектно-експлуатаційної документації Виконавець повинен керуватися вимогами таких нормативних документів:

- ДСТУ 19.201-78. Технічне завдання. Вимоги до змісту і оформлення;
- ДСТУ 34.601-90. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Автоматизовані системи. Стадії створення;
- ДСТУ 34.201-89. Інформаційні технології. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Види, комплектність і позначення документів при створенні автоматизованих систем.

					ДП 6209.01.000.ТЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4 Планові терміни початку і закінчення роботи зі створення системи

Плановий термін початку виконання робіт: 15 лютого 2020 року.

Плановий термін закінчення виконання робіт: 31 травня 2020 року.

					ДП 6209.01.000.ТЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ПРИЗНАЧЕННЯ І ЦІЛІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ

2.1 Призначення системи

Система призначена для моделювання бізнес-процесів.

Система також використовується як репозиторій з підтримкою версійності.

2.2 Цілі створення системи

Цілями створення є:

- спрощення моделювання бізнес-процесів;
- спрощення керування моделями бізнес-процесів;

					ДП 6209.01.000.ТЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Об'єктом автоматизації є процес моделювання бізнес-процесів.

Для того, щоб вирішити задачу моделювання бізнес-процесу потрібно:

- авторизувати користувача;
- надати перелік моделей бізнес процесів;
- надати графічний редактор для побудови діаграм;
- зберігати версії моделі та її поточну схему на сервері.

По завершенню роботи ми отримаємо систему, яка дозволить автоматизувати процес моделювання і підтримки бізнес-процесів підприємства.

Розглянемо процес моделювання після процесу автоматизації:

- авторизуватись в систему;
- керувати репозиторієм бізнес-процесів;
- редагувати моделі в зручному графічному редакторі;
- створити снєпшот для випуску чергової версії;

					ДП 6209.01.000.ТЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1 Вимоги до функціональних характеристик

Задача підготовки побудови системи підтримки бізнес-процесів вимагає наявного графічного редактору діаграм.

4.2 Вимоги до надійності

Система повинна адекватно реагувати на помилки застосування та видавати відповідні повідомлення користувачеві, а також записувати їх у log-файл.

Система повинна авторизовувати користувача по станларту JWT (json web token), пароль користувача має зберігатись в захешованому вигляді.

4.3 Умови експлуатації

Для адекватної роботи системи необхідний пристрій з платформою, яка відповідає вимогам зазначеним в розділі 4.4 .

Усі користувачі системи повинні дотримуватися правил експлуатації електронної обчислювальної техніки.

4.4 Вимоги до складу і параметрів технічних засобів

Даний програмний продукт представлений у вигляді клієнського веб інтерфейсу користувача, а також серверу додатку, що містить логіку зберігання даних.

Для коректної роботи серверу потрібна встановлена платформа Node.js v12, для коректної роботи клієнського інтерфейсу потрібний сучасний веб браузер останніх версій Google Chrome або Mozilla Firefox.

					ДП 6209.01.000.ТЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 СТАДІЇ І ЕТАПИ РОЗРОБКИ

У таблиці 5.1 наведено календарний план робіт та терміни їх виконання.

Таблиця 5.1 – Календарний план виконання робіт

№ з/п	Назва етапів створення продукту	Строк виконання
1.	Вивчення рекомендованої літератури	15.02.2020 р.
2.	Аналіз існуючих методів розв'язання задачі	22.02.2020 р.
3.	Постановка та формалізація задачі	01.03.2020 р.
4.	Розробка інформаційного забезпечення	15.03.2020 р.
5.	Алгоритмізація задачі	22.03.2020 р.
6.	Обґрунтування використовуваних технічних засобів	30.03.2020 р.
7.	Розробка програмного забезпечення	20.04.2020 р.
8.	Налагодження програми	27.04.2020 р.
9.	Виконання графічних документів	04.05.2020 р.
10.	Оформлення пояснювальної записки	18.05.2020 р.
11.	Подання ДП на попередній захист	22.05.2020 р.
12.	Подання ДП на основний захист	01.05.2020 р.
13.	Подання ДП рецензенту	05.06.2020 р.

6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ ТА ПРИЙМАННЯ СИСТЕМИ**6.1 Види випробувань**

Види випробувань узгоджуються із замовником до проведення випробувань. Здача - прийом робіт виконується поетапно на комп'ютерах замовника в аудиторіях кафедри АСОІУ у відповідності з робочою програмою та календарним планом.

Усі програмні продукти, що створюються в рамках даної системи передаються замовнику як у вигляді готових модулів, так і у вигляді вихідних кодів, представлених в електрон

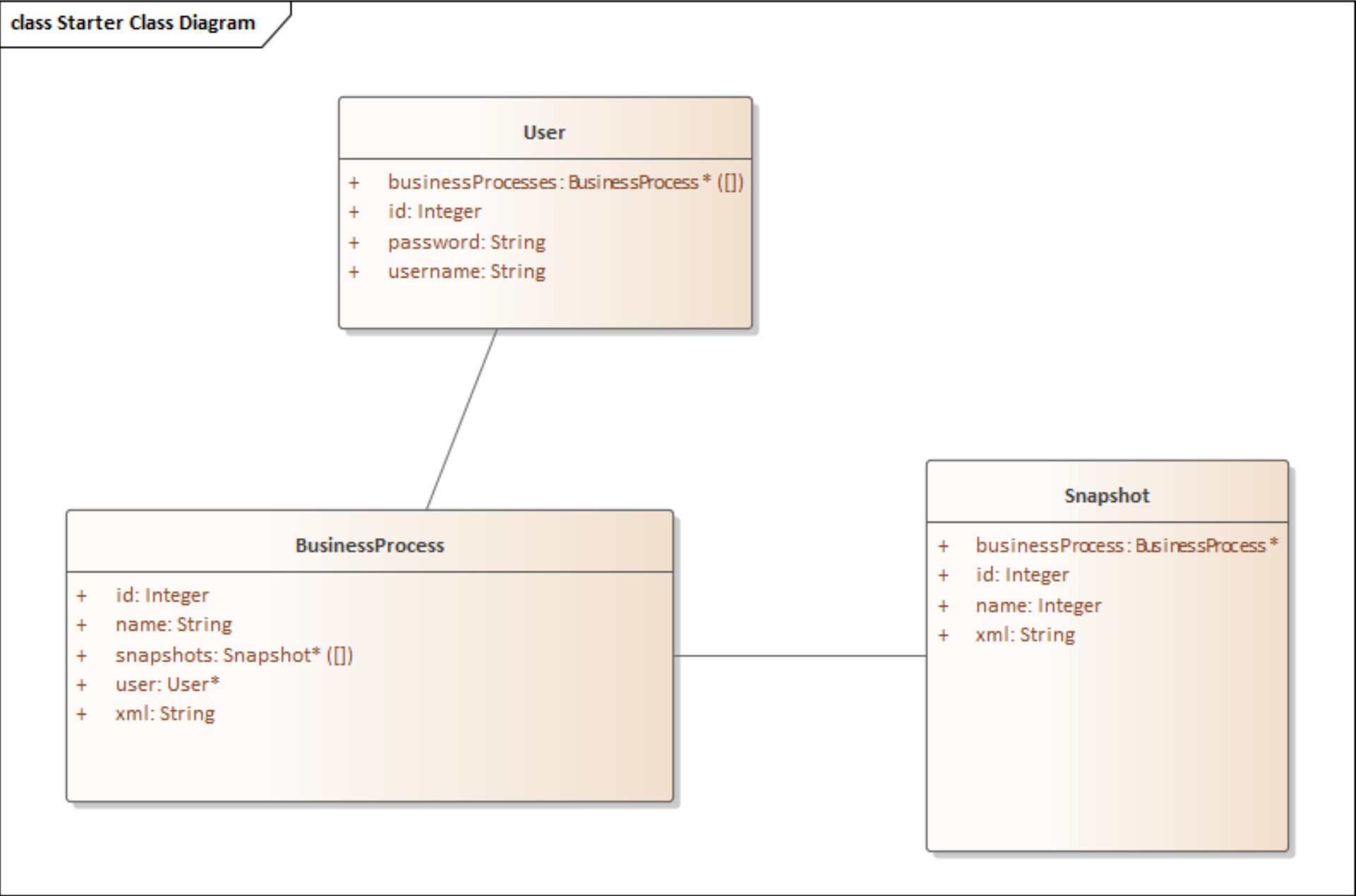
					ДП 6209.01.000.ТЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Графічний матеріал до дипломного проєкту

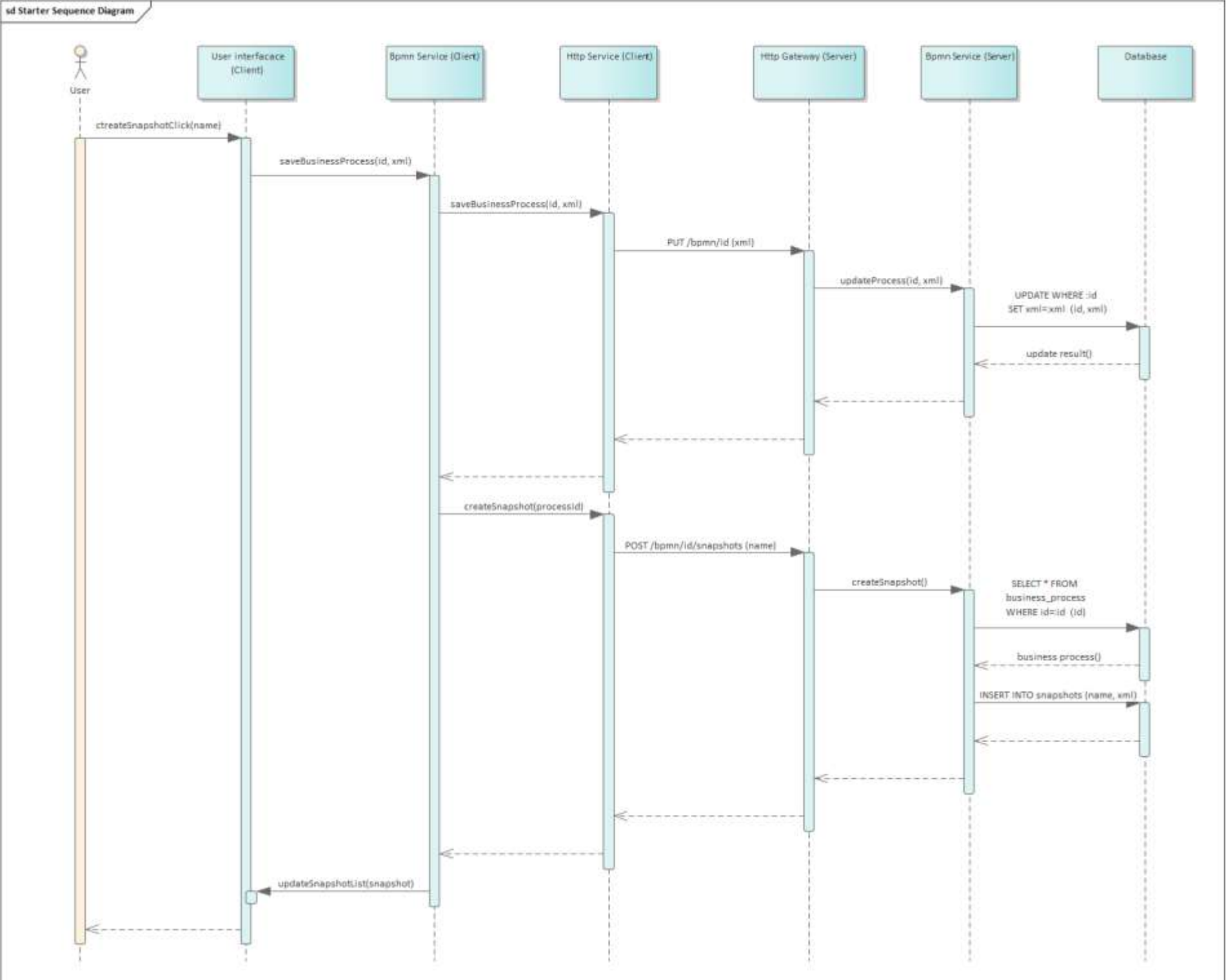
на тему: Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства

Київ – 2020 року

class Starter Class Diagram



					ДП 6209.02.000.ССК			
					Схема структурна класів програмного забезпечення	Лит.	Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.		Коваленко Ю.О.						
Перев.		Носов К.С.						
Т. Кон.					Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства	Аркуш 1		Аркушів 1
Н. Кон.		Телишева Т.О.				КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-361		
Затв.		Носов К.С.						



					ДП 6209.03.000.ССП							
					Схема структурна послідовності	Лит.			Маса		Масштаб	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата								
	Розроб.	Коваленко Ю.О.										
	Перев.	Носов К.С.										
	Т. Кон.											
	Н. Кон.	Телишева Т.О.			Інформаційна система підтримки	КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-361						
	Затв.	Носов К.С.			бізнес-процесів підприємства							

ДП 6209.04.000.KE

Business process repository


Process name

Выберите файл

Файл не выбран


Create

Process list




ConB

Open




Trips

Open




aaa

Open




23

Open




test

Open



bprocess

Open

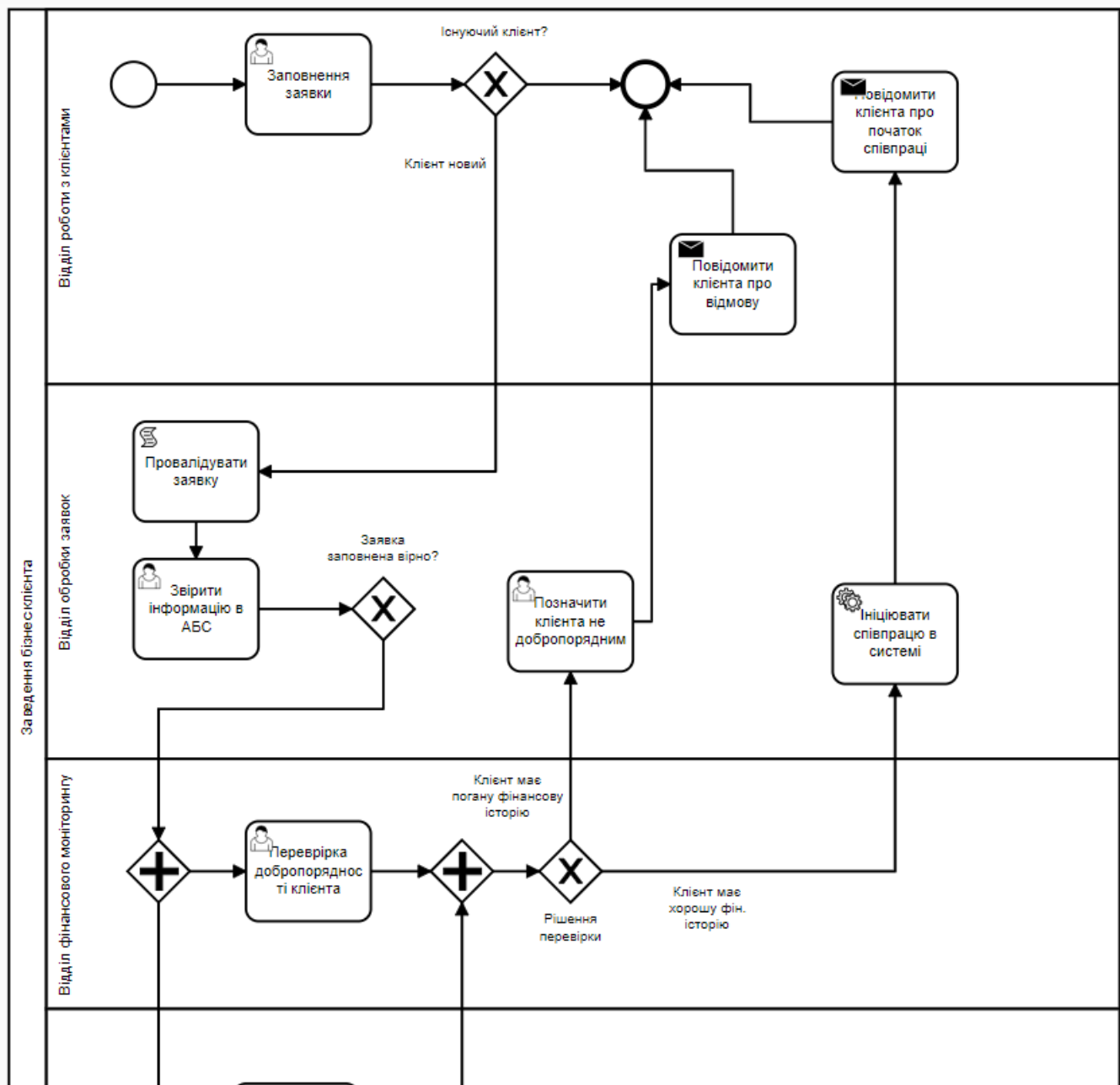
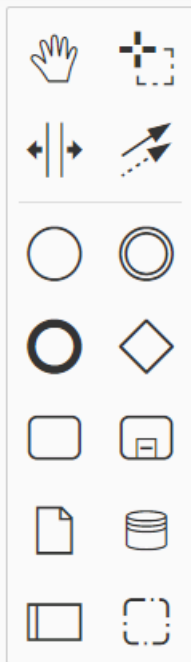


					ДП 6209.05.000.KE				
					Креслення вигляду екранних форм	Лит.		Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата					
Розроб.		Коваленко Ю.О.							
Перев.		Носов К.С.							
Т. Кон.						Аркуш 1		Аркушів 1	
Н. Кон.		Телишева Т.О.			Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства	КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-361			
Затв.		Носов К.С.							

Process: ConB

Save

Back



Snapshots

Snapshot name

Create

v1

Load

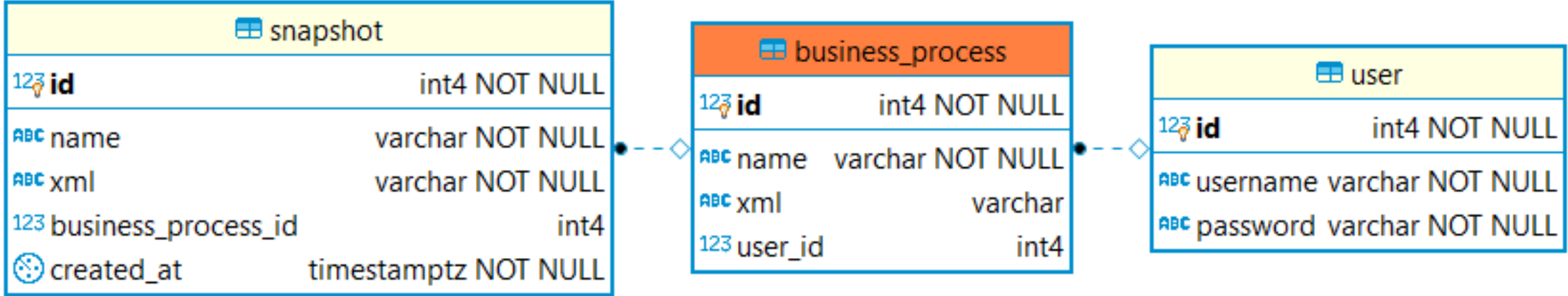


v2

Load

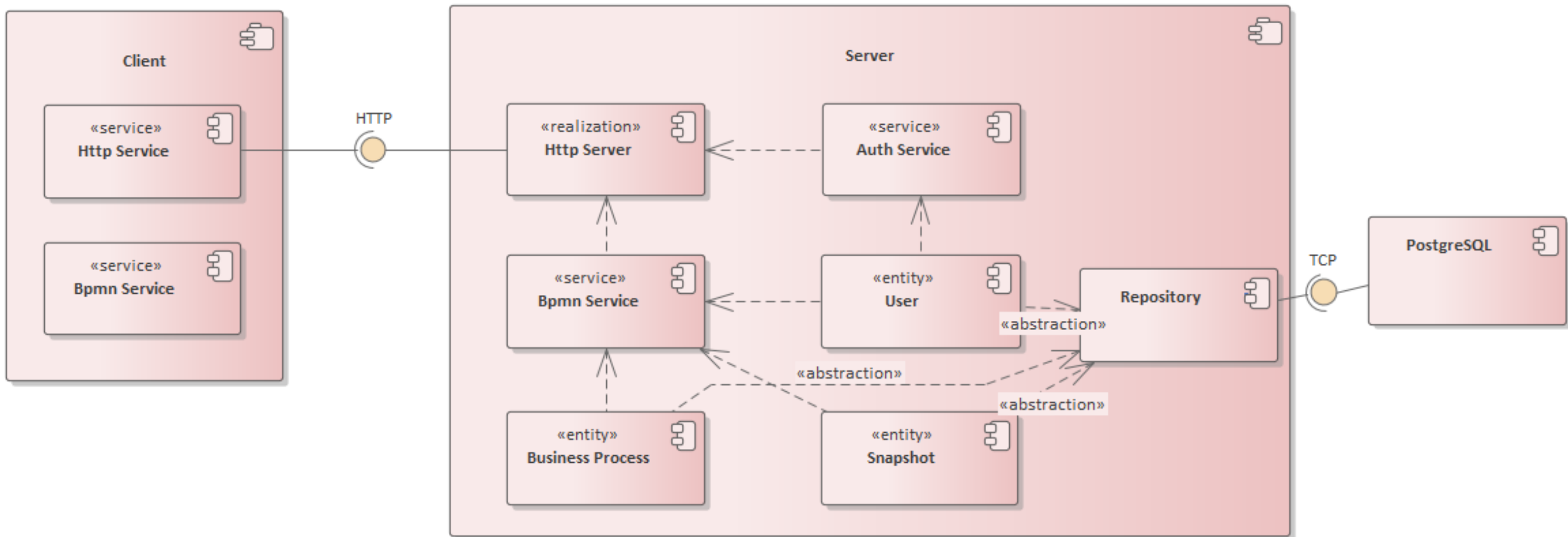


						ДП 6209.05.000.KE		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Креслення вигляду екранних форм	Лит.	Маса	Масштаб
Розроб.		Коваленко Ю.О.						
Перев.		Носов К.С.						
Т. Кон.					Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства	Аркуш 1	Аркушів 1	
Н. Кон.		Телишева Т.О.						
Затв.		Носов К.С.						



					ДП 6209.06.000.СБД			
					Схема бази даних	Лит.	Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.		Коваленко Ю.О.						
Перев.		Носов К.С.						
Т. Кон.						Аркуш 1		Аркушів 1
Н. Кон.		Телишева Т.О.			Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства	КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-361		
Затв.		Носов К.С.						

cmp Starter Component Diagram



					ДП 6209.07.000.ССК			
					Схема структурна компонентів програмного забезпечення	Лит.	Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.		Коваленко Ю.О.						
Перев.		Носов К.С.			Інформаційна система підтримки бізнес-процесів підприємства	Аркуш 1	Аркушів 1	
Т. Кон.								
Н. Кон.		Телишева Т.О.						
Затв.		Носов К.С.						КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-361